

Aus der kieferorthopädischen Abteilung
des zahnärztlichen Institutes der Universität Basel
Vorsteher: Prof. Dr. R. Bay

**Untersuchungen
über eine Relation zwischen der Form
des capitulum mandibulae
und der individuellen Ausgestaltung
des Kauflächenkomplexes**

(Unter Berücksichtigung von Kopf- und Ueberbiss)

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnheilkunde
der Medizinischen Fakultät der Universität Basel
vorgelegt von

Guido Biel
von Ermatingen (Thurgau)

Von der medizinischen Fakultät Basel
genehmigt auf Antrag von Professor Dr. R. Bay
Tag der Promotion: 9. Juli 1954

Aus der kieferorthopädischen Abteilung
des zahnärztlichen Institutes der Universität Basel

Vorsteher: Prof. Dr. R. Bay

Untersuchungen
über eine Relation zwischen der Form
des capitulum mandibulae
und der individuellen Ausgestaltung
des Kauflächenkomplexes

(Unter Berücksichtigung von Kopf- und Ueberbiss)

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnheilkunde
der Medizinischen Fakultät der Universität Basel

vorgelegt von

Guido Biel

von Ermatingen (Thurgau)

Zürich 1954

Meinen lieben Eltern in Dankbarkeit



Einleitung:

Bei den vielfältigen und vielförmigen Bewegungen des Unterkiefers betätigen sich jeweils beide Kiefergelenke. Hierbei kombinieren sich Bewegungen, die in den verschiedenen Gelenkabschnitten vor sich gehen. Fasst man die einzelnen Gelenkabschnitte als einzelne Teile auf, so sind es in Wirklichkeit vier Gelenke, die zusammenwirken. Die Unterteilung des Kiefergelenkes ergibt sich aus der Einschaltung einer Zwischenscheibe, Discus v. Meniscus articularis, und dadurch, dass diese ringsum mit der Gelenkkapsel verwachsen ist. Infolgedessen entstehen zwei in sich abgeschlossene Gelenkräume, ein oberer und ein unterer. Der obere gehört dem menisco-temporalen, der untere dem menisco-condylären Anteil des Kiefergelenkes an (Spreng).

Die Untersuchungen dieser Arbeit befassen sich nur mit einem Teil des menisco-condylären Gelenkanteiles, mit dem Processus condyloideus mandibulae, sowie mit der Abrasion der Molaren.

Material:

Als Material stand das gesamte Schädelammelgut des baslerischen Museums für Völkerkunde, das über 1500 Schädel umfasst, zur Verfügung. Dazu kam noch ein grosses Material aus der anatomischen Anstalt der Universität Basel.

Aus dem Sammelgut des Museums entsprachen nur 79 Schädel den Bedingungen: dass die Mandibulae völlig erhalten und die Molaren sowie einige Schneidezähne im Unter- und im Oberkiefer zur Bestimmung des Bisses vorhanden seien. Vom Material der Anatomie wurden 30 Schädel verwendet, die alle durch die Dissertation von Dätwyler genau bestimmt worden waren. Insgesamt wurden also 109 Schädel in die Untersuchungen einbezogen, deren Herkunft aus der folgenden Tabelle ersichtlich ist.

Aus dem Museum:	
Loyalty	45
Alamannen	9
Santo und Santa Cruz	18
Paris	2
Alte Perser	1
Japaner	1
Neu Britannien	1
Salomonen	2
Aus der Anatomie:	
	30

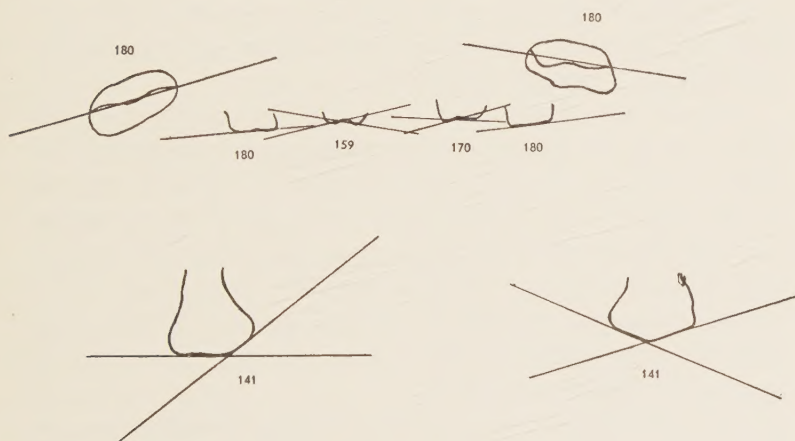
Untersuchungsmethoden:

Der Gang der Untersuchungen war einheitlich folgender:

Von einem Schädel mit völlig erhaltener Mandibula und erhaltenen Molaren sowie wenigstens teilweise erhaltenen Frontzähnen wurde der Unterkiefer so in einen Stereographen nach R. Schwarz, Basel, gespannt, dass der vordere Ast der Mandibula wagrecht stand. Nun wurde mit dem Stereographen der Umfang des Processus condyloideus auf das Zeichenpapier übertragen. Nachher wurde die Mandibula um 90° nach vorn gekippt, so dass der vordere Ast senkrecht zur Zeichenebene stand.

In dieser Stellung wurden wiederum, nach leichter Parallelverschiebung des Zeichenpapiers, um ein Aufeinanderfallen der Zeichnungen zu verhindern, die Umrisse des Capitulum sowie das Profil der ersten Molaren und, nach einer seitlichen Linksverschiebung des Blattes, dasjenige der zweiten Molaren auf das Zeichenblatt übertragen. Um nun irgendwie die Form der verschiedenen Capitula mandibulae miteinander und mit den Molaren vergleichen zu können, wurde versucht, die Krümmung des Capitulum in Winkelgraden zu messen. Auch die Abrasion der Molaren, beziehungsweise ihre Höckerneigung wurde in Winkel-

graden gemessen. Damit nun die Werte unter gleichen Bedingungen entstanden, wurde jeweils die Capitulumbreite halbiert und der Mittelpunkt beider Hälften als Kreispunkt betrachtet, an den eine Tangente gelegt wurde. Die Winkel zwischen diesen beiden Tangenten wurden als Neigungswinkel der beiden Capitulumteile betrachtet. Auf analoge Weise wurde bei den Molaren vorgegangen. Dort wurde jeweils die Mitte zwischen dem tiefsten Fissurenpunkt und dem höchsten Höckerpunkt als Kreispunkt aufgefasst, an den eine Tangente gelegt wurde. Im Schnittpunkt der beiden Tangenten wurde dann der Abrasionswinkel gemessen.



Untersuchungen:

Nachdem nun nach der oben angegebenen und auf dem Messblatt gezeigten Methode alle Schädel untersucht worden waren, wurden die Winkelwerte bestimmt und in einer Tabelle zusammengefasst. Die Zahlenwerte dieser Tabelle wurden nun auf verschiedene Weise graphisch dargestellt, und so versucht, das

Zahlenmaterial nach allen möglichen Gesichtspunkten auszuwerten. Bewusst, dass bereits Fick davor warnte, aus dem Verhalten von Skelettschäden Schlüsse zu ziehen bezüglich der Beurteilung der Einrichtung und Mechanik der Gelenke, da der Unterkiefer, insbesondere sein Köpfchen, so stark schrumpft, dass er gar nicht mehr in den betreffenden Schädel passt (Steinhardt), wurde doch versucht, ein Resultat zu erreichen, da kein anderes Vorgehen möglich war.

Auf der Ordinate wurden nun die Werte für das Capitulum rechts und auf der Abszisse die Werte für den untern zweiten Molaren rechts abgetragen. Ständen nun diese beiden Werte in einer bestimmten Beziehung zueinander, hätte sich aus der Anordnung der Punkte irgend eine Kurve oder Gerade ergeben. Da man aber nur diffus zerstreute Punkte erhielt, scheint kein Zusammenhang zu bestehen (Tab. 1).

Nun wurden auch für das andere Capitulum und die andern Molaren, teils gleichseitig, teils wechselseitig, die entsprechenden Tabellen aufgestellt, ohne dass ein besseres Resultat erreicht wurde. Auch bei der Aufteilung der Fälle auf solche mit Kopfbiss oder solche mit Ueberbiss erzielte die graphische Darstellung keine Resultate. Vergleicht man die Winkelwerte beider Capitula derselben Mandibula miteinander, so zeigt sich, dass dieselben selten mehr als 10° voneinander abweichen, was im Bereich der Fehlergrenze liegt.

Bei einer weiteren graphischen Darstellung wurden auf der Ordinate die Anzahl der Schädel und auf der Abszisse die Winkel der Capitula rechts, der Capitula links, der Sechsjahrmolaren rechts, und jener der linken Seite aufgezeichnet (Tab. 2). Dabei ergab sich für alle ein deutlicher Höhepunkt zwischen 140° und 160° und eine deutliche Senkung dazwischen bei 150° . Diese Werte zwischen 142° und 157° wurden nun noch genauer untersucht, und es ergab sich, dass dieser Tiefpunkt bei 150° sich rein zufällig aus der Methode je 5° zusammenzunehmen ergab (Tab. 3).

Als neuer Versuch berechnete man die Durchschnittswerte beider Capitula, beider ersten, beider zweiten Molaren und denjenigen aller Molaren zusammen. Diese Werte ergaben die Tabelle 4.

In einer weiteren Untersuchung wurden die Schädel nach Herkunftsort und zugleich nach Zeitalter eingereiht. Dabei wurde untersucht, ob sich dadurch Unterschiede ergäben, da ja bekanntlich in früherer Zeit der Kopfbiss vorherrschte, während beim rezenten Europäer der Ueberbiss überwiegt und damit die starken Abrasionen seltener werden (Tab. 5). Es ergab sich dabei, dass bei den Loyaltyschädeln die meisten Werte zwischen 145° und 155° lagen, bei den Schädeln von Santa Cruz zwischen 140° — 150° , bei den Alamannen zwischen 140° und 150° und bei den rezenten Europäern zwischen 140° — 160° . Es bestanden also nur geringe Unterschiede, die in den Fehlerbereich der Messungen fallen dürften.

Aus allen diesen graphischen Darstellungen geht deutlich hervor, dass sowohl die Durchschnittswerte der Capitula wie die Durchschnittswerte der «Abrasionswinkel» der Molaren in die gleiche Grössenkategorie, nämlich zwischen 140° und 160° fallen. Ferner geht eindeutig daraus hervor, dass die kleine Winkeländerung durch die Abrasion der Zähne nicht dieselben Änderungen im Capitulum zur Folge hat. Wohl wird der Biss durch die Abrasion etwas gesenkt. Diese Strecke wirkt sich aber auf das Kiefergelenk zu wenig aus, als dass das Capitulum, das an und für sich so individuell verschieden ist, deshalb seinen Winkel in gleicher Weise ändert.

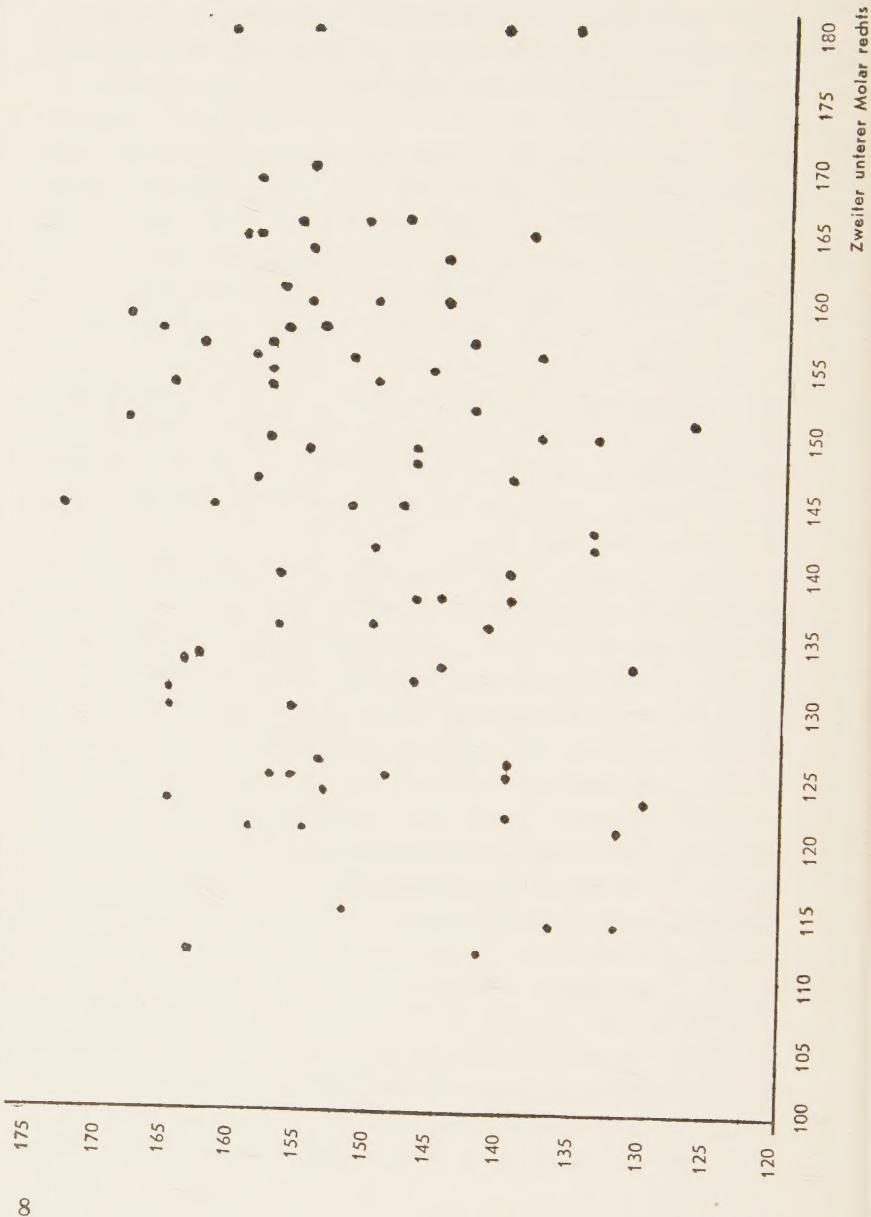
Zusammenfassung:

Es kann somit kein Zusammenhang gefunden werden zwischen der Abrasionsform der Molaren, dem Winkel der Molarenhöcker und der Ausgestaltung der Capitula mandibulae.

Rechtes Kieferköpfchen und unterer rechter Molar ohne Berücksichtigung des Bisses

Capitulum mandibulae rechts, senkrecht

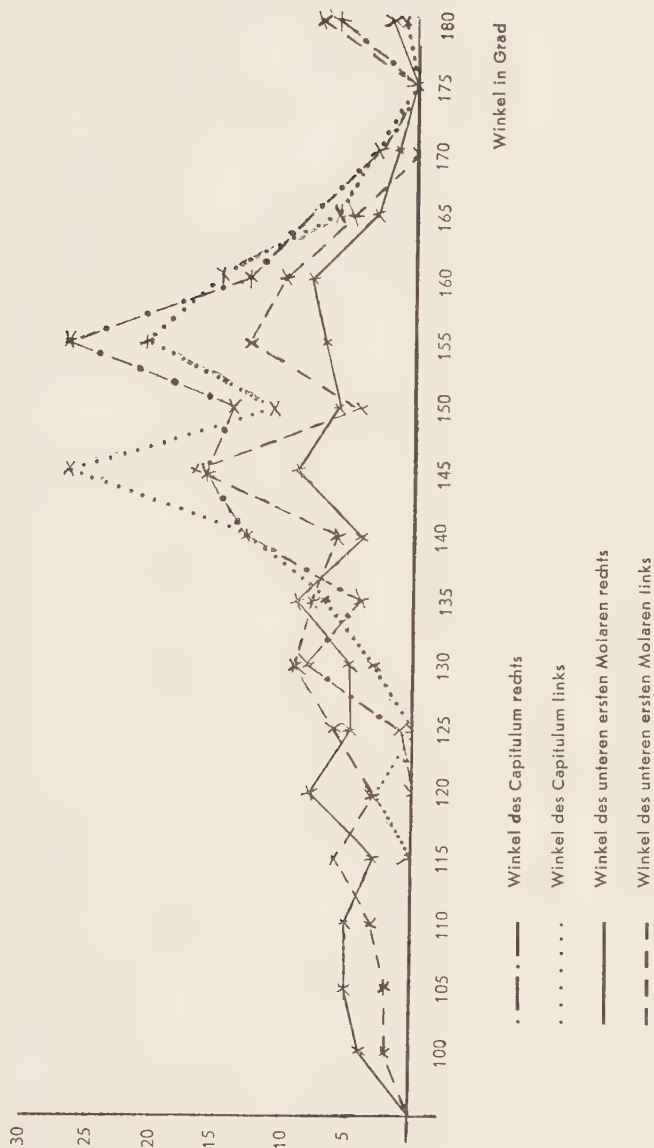
Tabelle ①



Winkel der Kieferköpfe und der unteren ersten Molaren

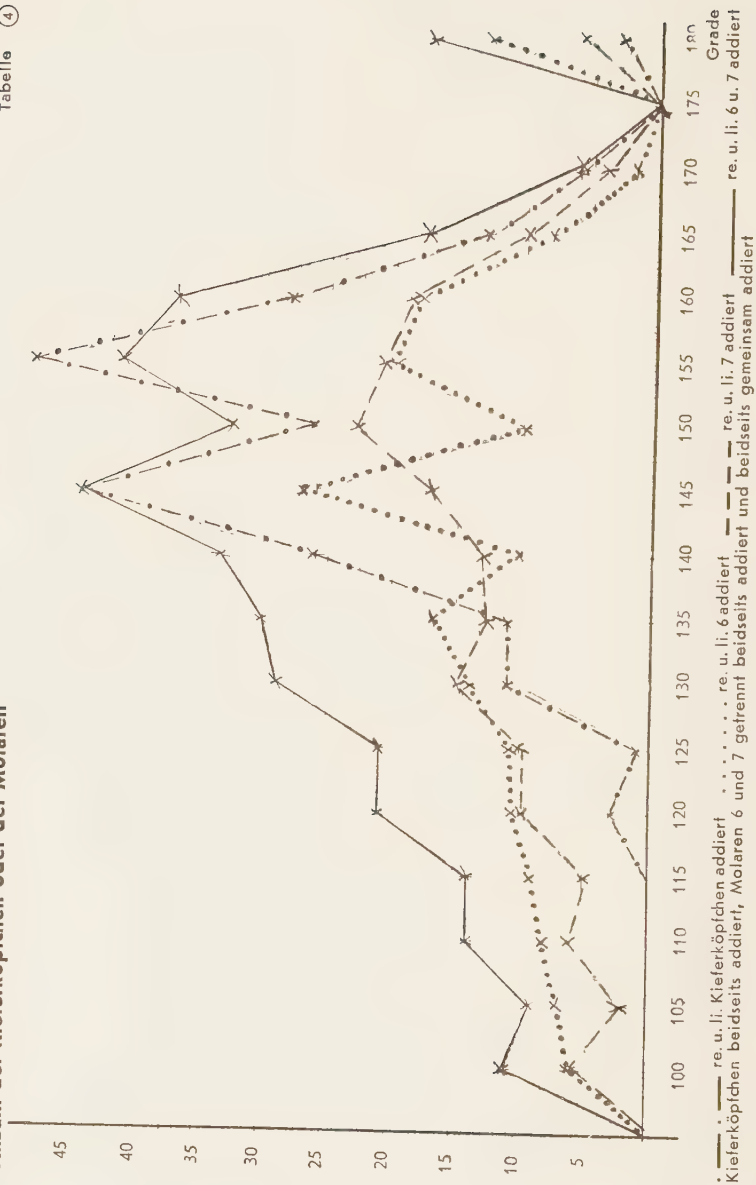
Tabelle ②

Anzahl der Schädel



Anzahl der Kieferköpfchen oder der Molaren

Tabelle 4

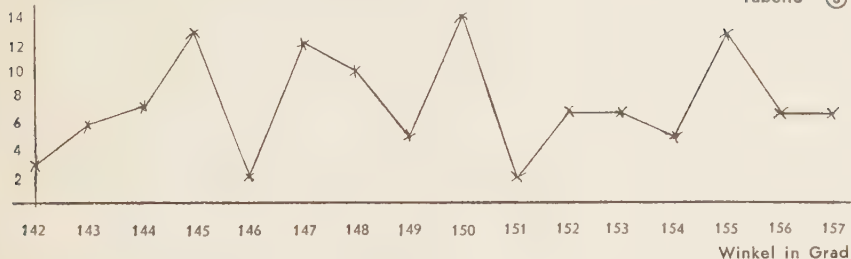


Werte aller Capifula zwischen 142 und 157 Grad

Zur Ermittlung des Tiefpunktes bei 150° in Tab. 2

Anzahl

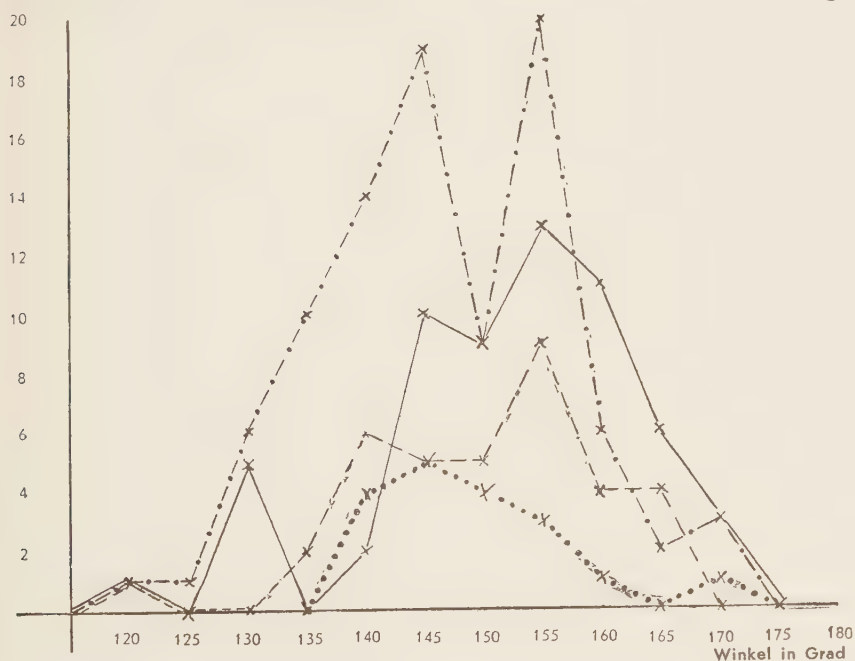
Tabelle (3)



Schädel nach Fundorten und Zeitalter

Schädelzahl

Tabelle (5)



- - - Loyalty-Schädel	62,2 %	Kopfbiss
	22,2 %	Überbiss
	15,5 %	unbestimmt
. . . . Alemannen	55,5 %	Kopfbiss
	11,1 %	Überbiss
	33,3 %	unbestimmt

- - - Amerikaner	50 %	Kopfbiss
	38,8 %	Überbiss
	11,2 %	unbestimm.
— Rezenten	30 %	Kopfbiss
	60 %	Überbiss
	10 %	unbestimmt



Literaturverzeichnis

- Axel Ulrich*: Ueber die Anteilnahme der Knochenspongiosa im Kieferköpfchen und Umbauvorgänge im Gelenk. DZW S. 115 Nr. 47 1934
- Bauer, Insbruck*: Anatomische und mikroskopische Untersuchungen über das Kiefergelenk. Z. f. St. 1932 H. 18, 20, 21
- Bay Roland und H. Wild*: Die Gysischen Hebelgesetze am Unterkiefer. Berichthaus Zürich 1945
- Bogoeff Iwan*: Untersuchungen über den Bau der Pfanne, des Höckers und der Form des Gelenkkopfes des Unterkiefers am Material von Rassenschädeln. Diss. Leipzig 1933
- Camani-Altube A.*: Einiges über die Mechanik des Kiefergelenkes. Odont. 1943 H. 1 p. 596
- Fischer R., Zürich*: Beziehungen zwischen den Kieferbewegungen und der Kaufläche der Zähne. Diss. Zürich 1926
- Frey L., Paris*: Die pathologischen Beziehungen zwischen Kiefergelenk und Zähnen. L'Odont. XXVIII, 18
- Gerber A., Bern*: Ueber die Form der Kiefergelenke als Ausdruck aktiver Kräfte. SSO Nr. 7 Juli 51 p. 679
— Die Bewegungen des Unterkiefers und ihre Wiedergabe im Artikulator. Z.-Welt. Aug. 50 p. 464
- Ghincini G., Rom*: Das hintere Gelenkköpfchen am menschlichen Unterkiefer. Stom. XXIII Nr. 1 p. 1—13
- Gysi A., Zürich*: Kieferbewegungen und Zahnform. Die Achsentheorie der Kieferbewegungen und die Facettentheorie der Kauflächenform der Zähne.
— Beitrag zum Artikulationsproblem. Berlin 1908
- Hildebrand Y., Stockholm*: Verhältnis zwischen den Kaubewegungen bei Wiederkäuern und beim Menschen.
— Physiologische Ruhelage des Unterkiefers und ihr Zusammenhang mit der Kaukurve. Paradent. 1936 Nr. 3

- Hiltebrand K., Essen:* Funktion der Kiefergelenke. Zahn. Rundschau 1939 Nr. 6 p. 207 ff.
- Lenhossek M. v.:* Das Kiefergelenk. Anatomische Beschreibung. Sheff 1922
- Loos Stephan, Wien:* Mechanik des Kiefergelenks. Wien 1946
- Lubosch W.:* Ueber die Variationen am Kiefergelenk des Menschen und ihre morphologische Bedeutung. Morph. 1906 B. 35 p. 322 ff.
- Macmillan:* Unilaterale, bzw. bilaterale balancierte Occlusion. Misch VII p. 18
- Müller M., Leipzig:* Grundlagen und Aufbau des Artikulationsproblems im natürlichen und künstlichen Gebiss. Leipzig 1925
- Perier A., Genf:* Betrachtungen zu fossa glenoidalis und dem temporalen Condylus bei Zahnlosen. B. d. schw. Ges. f. Antrop. u. Ethn. 1935/36 p. 15
- Proell F., Greifswald:* Experimentelle Untersuchungen über das Wachstum des Unterkiefers und der Zähne. D. Z. M. u. K. 1934 p. 81
- Rumpel Dr. C.:* Das Kiefergelenk, seine Anatomie und Mechanik und Gelenkartikulator nach Gysi.
- Sheldon Friel:* Die Beziehung der Funktion zur Grösse und Form der Kiefer.
- Sicher Harry:* Zur Mechanik des Kiefergelenkes. DM. f. Z. 1930 H. 1 p. 50
- Spreng M., Basel:* Aufbau und Funktion des Kiefergelenkes. Schw. M. f. Z. 1947 Bd. 57 Nr. 6 p. 487—492
- Spee Ferd., Graf:* Die Verschiebungsbahnen des UK im Schädel.
- Summa Richard:* Die Bedeutung des interartikulären Bgw. Knorpel des Kiefergelenkes. Cos. 1918 Nr. 6
- Schmidhuber K. Fr.:* Experimentelle Untersuchungen über den Anteil der Zähne und des Kieferköpfchens am Längenwachstum des Unterkiefers des Menschen. D. M. XLVIII Nr. 15 p. 1025, Nr. 16 p. 1105, Misch. VII p. 15
- Schwarz M.:* Die anatomisch reine Scharnierbewegung im Kiefergelenk. Z. f. Stom. XXV Nr. 4 p. 287

Steinhardt G.: Röntgenologische und vergleichende anatomische Untersuchung zur Diagnostik des gesunden und kranken Kiefergelenkes. DZW. Nr. 2 p. 30

- Zur Pathologie und Therapie des Gelenkknackens bei Kieferbewegungen. DZW. Nr. 43 p. 1013
- Die Bedeutung funktioneller Einflüsse für die Entwicklung und Form der Kiefergelenke. DZM. u. K. Bd. 2 H. 11 p. 711
- Stellungnahme zu den Möglichkeiten und Auswirkungen kieferorthopädischer Massnahmen an jugendlichen Kiefern. DZM. u. K. Bd. 6 H. 7 p. 456
- Die anatomisch-physiologischen Verhältnisse des zahnlosen Kiefers, insbesondere der Gelenke in ihren Beziehungen zur Technik der Bissnahme und künstlichen Artikulation. DZM. u. K. 1936 Bd. 3 H. 4 p. 109
- Zur Belastung der Kiefergelenke. Zahn. Rund. 1939 p. 1121
- Zur Morphologie, Genese und Diagnostik der offenen und geschlossenen Kiefergelenkformen. DZW. H. 16 p. 364

Wallisch, Wien: Zur makroskopischen Anatomie des Kiefergelenkes. Z. f. Stom. 1933 H. 2 p. 101

Wild W., Zürich: Form und Funktion im menschlichen Kauapparat. Schw. M. 1933 p. 55—71

Winkler R.: Beiträge zur Kaumechanik. DM. f. Z. 1922 H. 7 p. 202

Zaske Paul: Beitrag zur Frage der retrograden Bewegung der Kondylen beim Seitbiss, beim Rückbiss und beim Kieferschluss unter der normalen Bisshöhe. DZM. Nr. 33 1937 p. 751

Curriculum vitae

Am 12. November 1926 wurde ich in St. Moritz geboren, wo ich während sechs Jahren die Primarschule und ein Jahr die Sekundarschule besuchte. Am Kollegium in Appenzell bestand ich im Frühling 1947 die Maturitätsprüfung Typus A. Im Herbst 1947 begann ich an der Universität Fribourg mein Hochschulstudium. Dort legte ich auch die naturwissenschaftliche und die anatomisch-physiologische Prüfung ab. Nach fünf klinischen Semestern am zahnärztlichen Institut der Universität Basel erwarb ich mir im Frühling 1953 das eidgenössische Diplom als Zahnarzt.

